



# Banco de Dados - Conceitos

---

Baseado no material da  
Profa. Vania Bogorny (UFSC)

# Por que estudar BD?

---

- Os Bancos de Dados fazem parte do nosso dia-a-dia:
  - operação bancária
  - reserva de hotel
  - compra de passagens aéreas
  - catálogo informatizado de uma biblioteca
  - matrícula em uma disciplina da universidade
  - compras pela internet

# Por que estudar BD?

---

- Aplicações não-tradicionais que utilizam banco de dados:
  - armazenamento de dados de pesquisa
  - dados geográficos e mapas
  - dados multimídia (vídeos, músicas, ...)

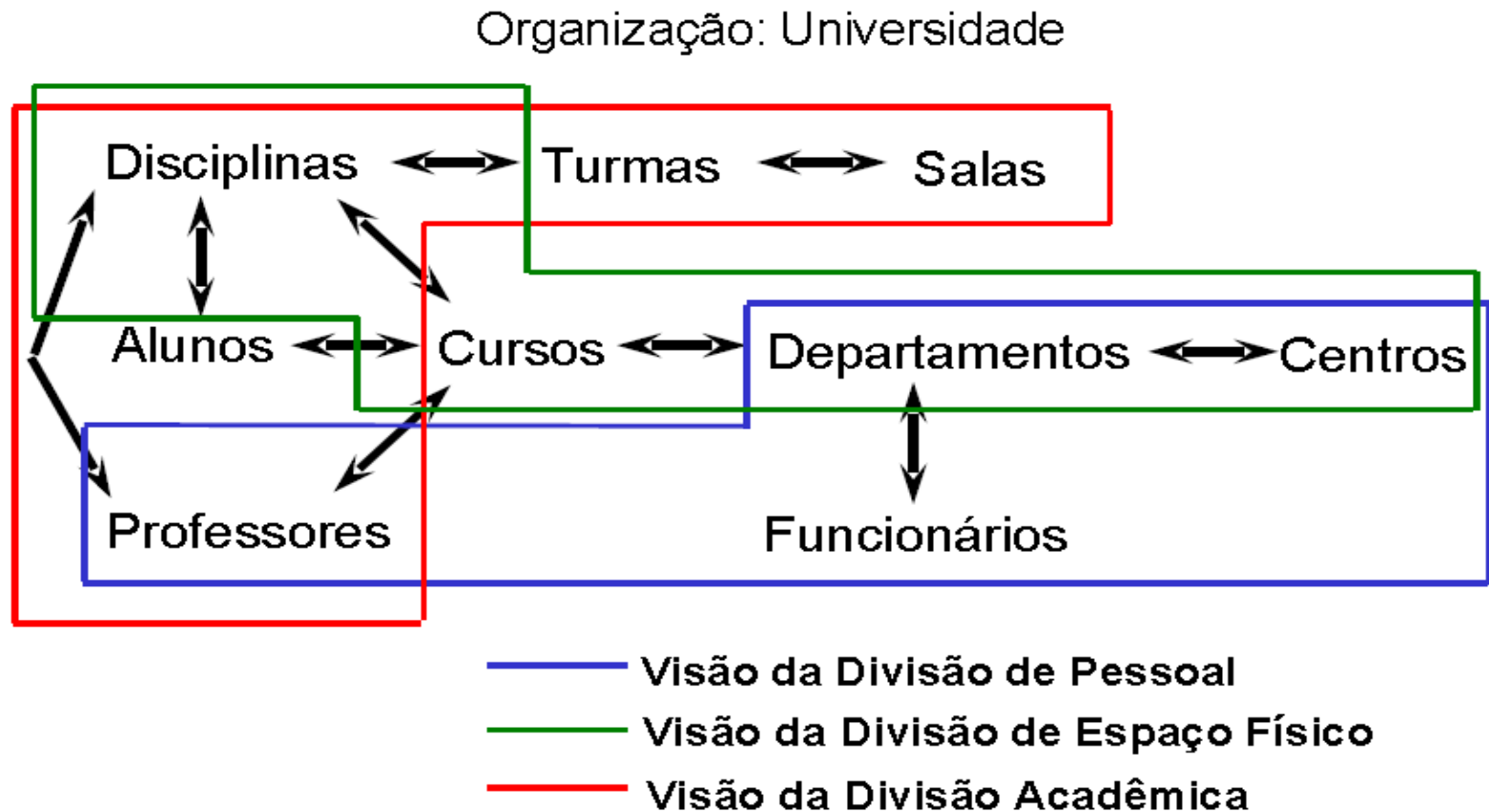
# Conceitos básicos

---

- **Dado**: fato do mundo real que está registrado
  - exemplos: endereço, data
- **Informação**: fato útil que pode ser extraído direta ou indiretamente a partir dos dados
  - exemplos: endereço de entrega, idade
- **Banco de Dados (BD)**: coleção de dados inter-relacionados e persistentes que representa um subconjunto dos fatos presentes em um domínio de aplicação (universo de discurso)
  - INTEGRADOS
  - COMPARTILHADOS

# Exemplo de um BD

---



# Banco de dados

---

- Banco de dados = instância de dado + meta-dados
  - ✓ Instância de dado
    - Dado propriamente
  - ✓ Meta-dados
    - *Dicionário de dados*
      - Esquema da base de dados
      - Acessado através de linguagens de definição de dados

# Nem sempre foi assim...

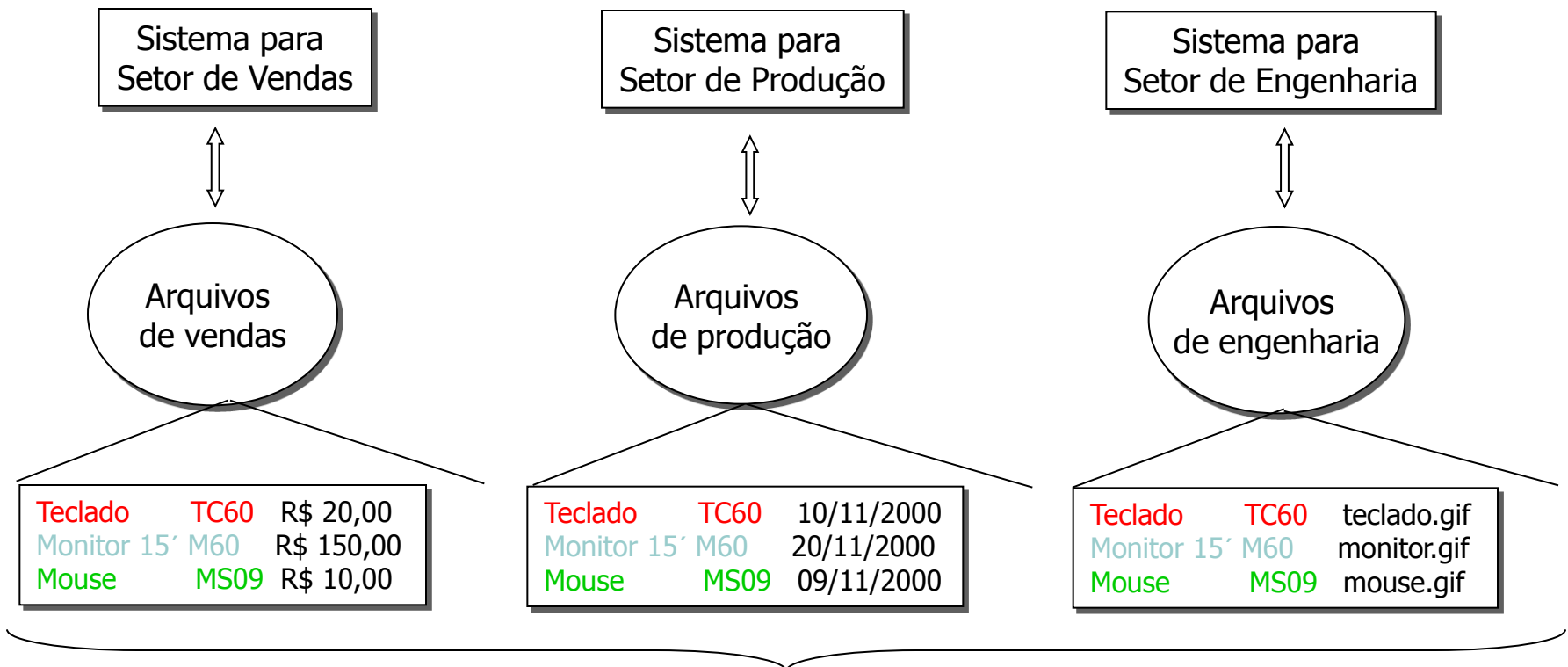
---

- Sistemas de Arquivos (armazenados em pastas, no disco):
- Dados de diferentes aplicações **não estão integrados**
- Dados são projetados para atender **uma aplicação específica**

# Sistemas de arquivos

dados não integrados

- Em uma fábrica com os dados em sistemas de arquivos:



Mesmos dados aparecem em todos os arquivos da fábrica

[baseado em Heuser]



# Sistemas de arquivos

dados não integrados

---

- Mesmo objeto da realidade é representado **várias vezes** na base de dados
    - ✓ Exemplo - teclado, monitor e mouse
  - **Redundância não controlada** de dados
    - ✓ Não há gerência automática da redundância
    - ✓ Redundância leva a
      - *inconsistência dos dados*
      - *re-digitação de informações*
      - *dificuldade de extração de informações*
- Dados **pouco confiáveis** e de **baixa disponibilidade**

# Sistemas de arquivos

dados não integrados

---

- Concorrência
  - ✓ Difícil implementação
  - ✓ Políticas de acesso concorrente consistente são independentes de domínio
- Tolerância a falhas
  - ✓ Falta de luz, erro de disco, interrupção de funcionamento, etc
  - ✓ Cópias? restauração do estado anterior? Consistência da base?
- Segurança
  - ✓ Acesso diferenciado por tipo de usuário

# Sistemas de arquivos

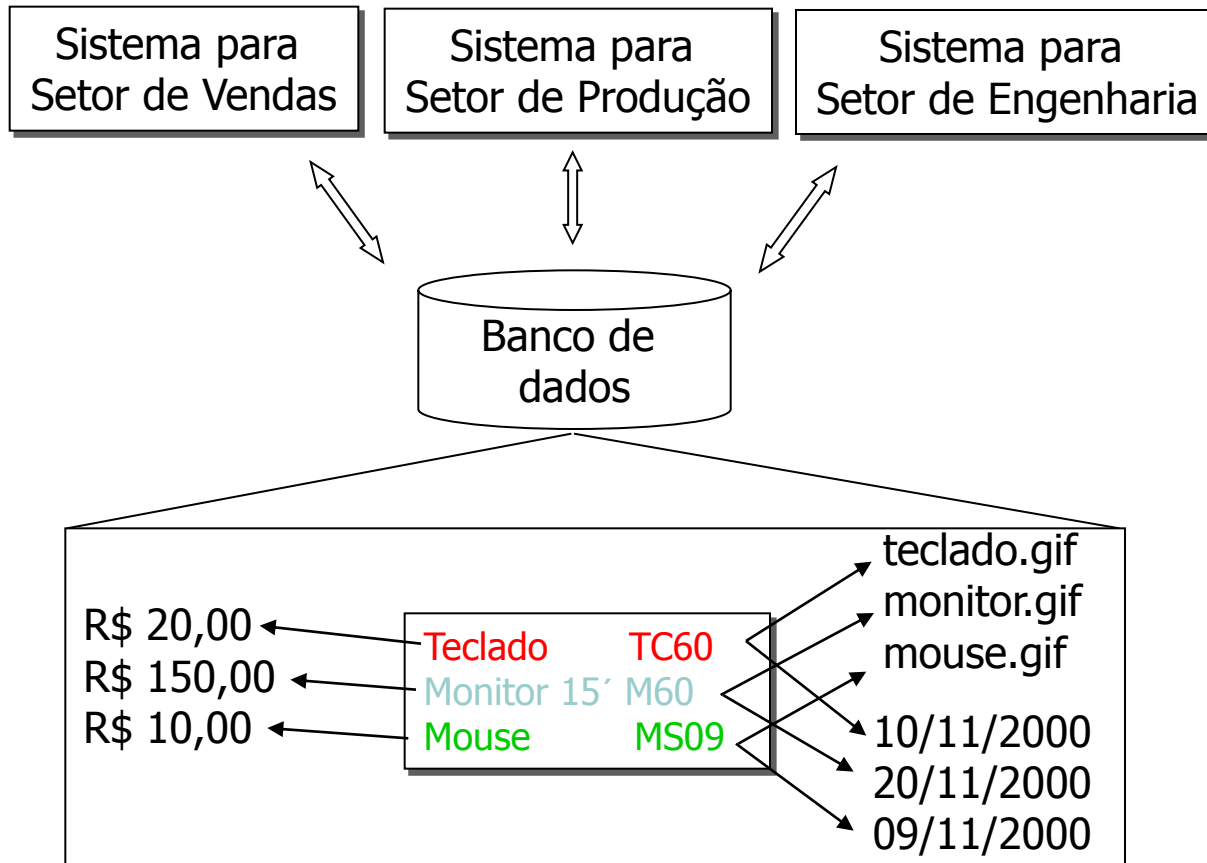
dados não integrados

---

- Outros problemas:
  - ✓ Número máximo de arquivos
  - ✓ Tamanho de memória
  - ✓ Limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso
  - ✓ Preocupações técnicas junto com problemas do domínio
- Exemplo: efetuar aluguel de um automóvel
  - ✓ Sem reservas? sem multas?
  - ✓ Como registrar um empréstimo?
    - abrir arquivos (*fechando outros ...*)
    - *carregar registros na memória (abre índice, usa ponteiro, estourou memória?, ....)*

# Banco de dados

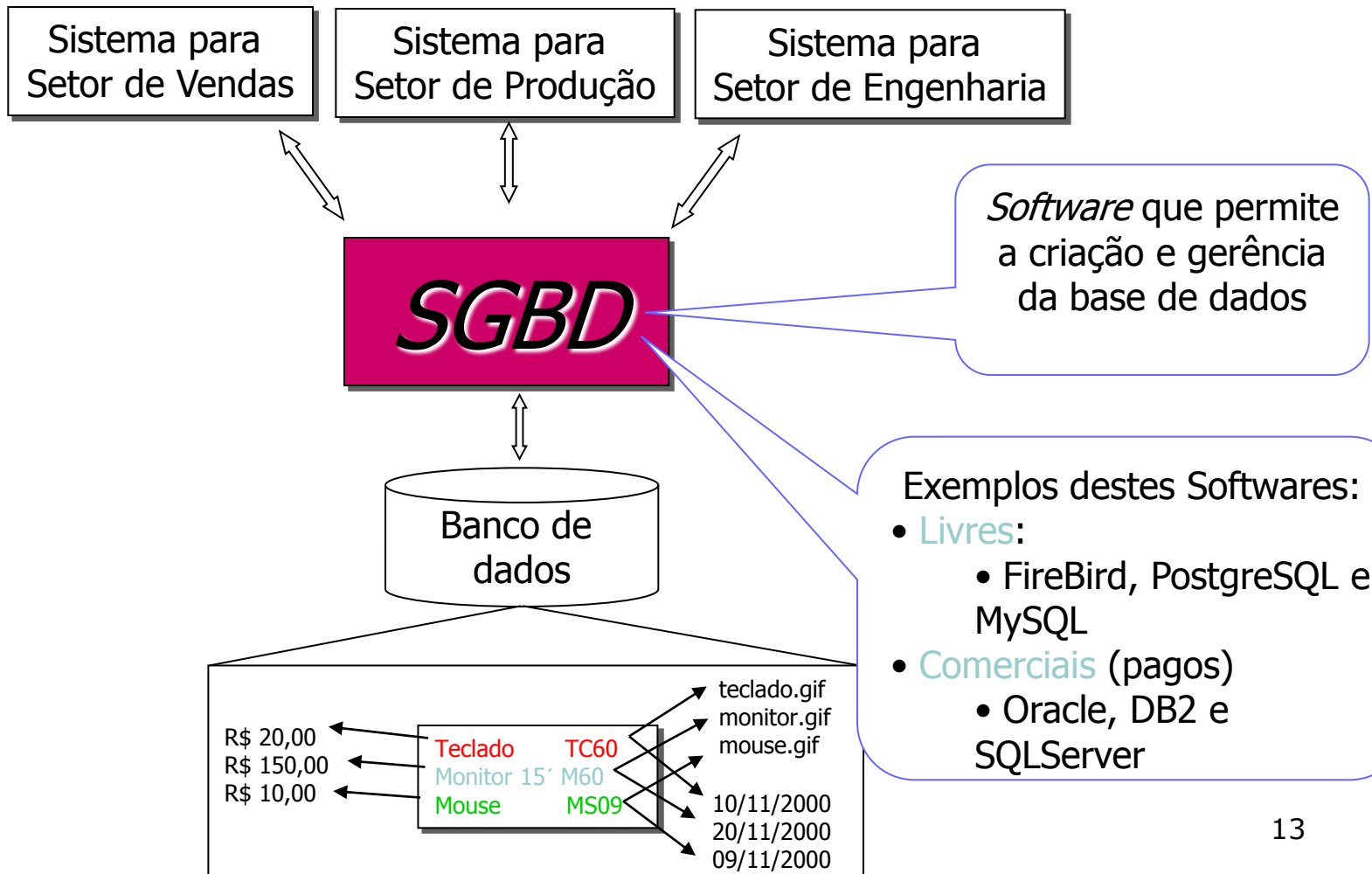
- Em uma fábrica com os dados em bancos de dados:



Dados aparecem uma única vez no banco

# Gerenciamento do banco de dados

## ■ BD de uma fábrica:



# Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD)

---

- Um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) consiste em uma coleção de dados inter-relacionados **e em um conjunto de programas para acessá-los**
- SGBDs são projetados para gerenciar grandes grupos de informações

# SGBD

---

- O gerenciamento envolve
  - A definição de estruturas para o armazenamento da informação
  - O fornecimento de mecanismos para manipular as informações
- Quando vários usuários acessam os dados o SGBD precisa garantir a INTEGRIDADE dos dados, evitando resultados anômalos

# Objetivos de um SGBD

---

- Isolar os usuários dos detalhes mais internos do banco de dados (abstração de dados).
- Prover independência de dados às aplicações (estrutura física de armazenamento e a estratégia de acesso).

## **Vantagens:**

- rapidez na manipulação e no acesso à informação,
- redução do esforço humano (desenvolvimento e utilização),
- redução da redundância e da inconsistência de informações,
- redução de problemas de integridade,
- compartilhamento de dados,
- aplicação automática de restrições de segurança,
- controle integrado de informações distribuídas fisicamente.

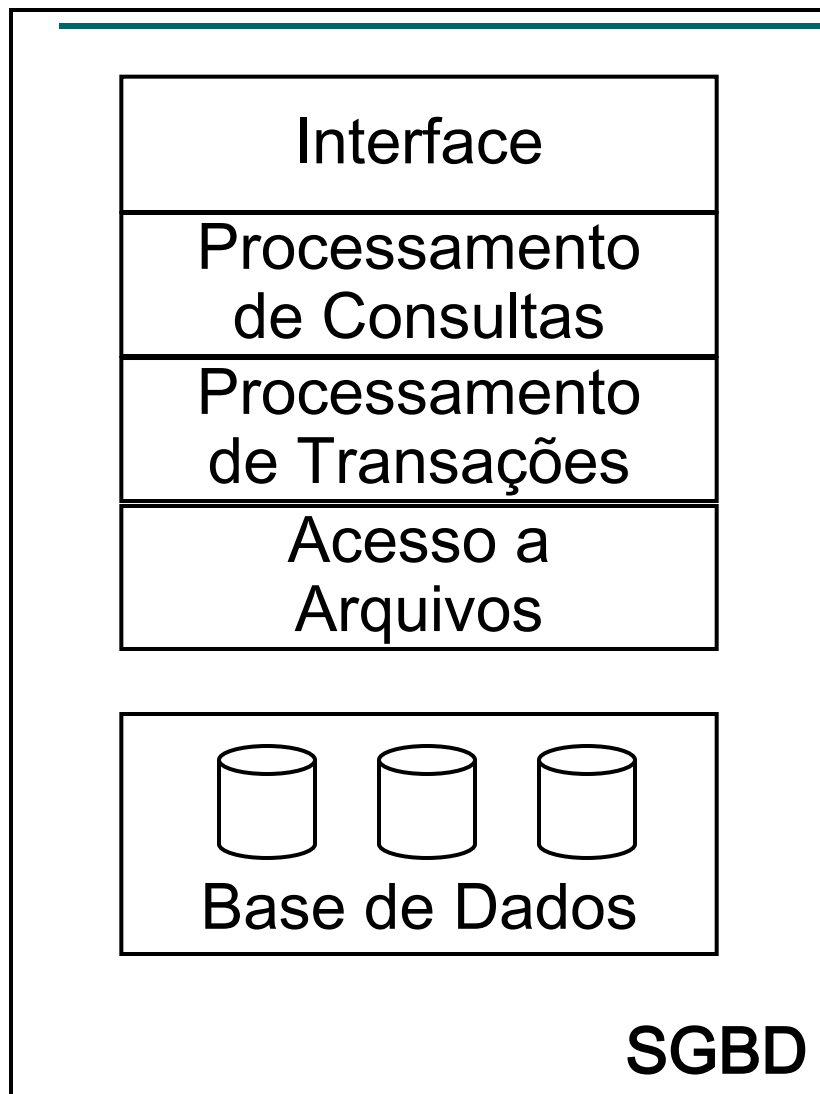


# Objetivos de um SGBD

---

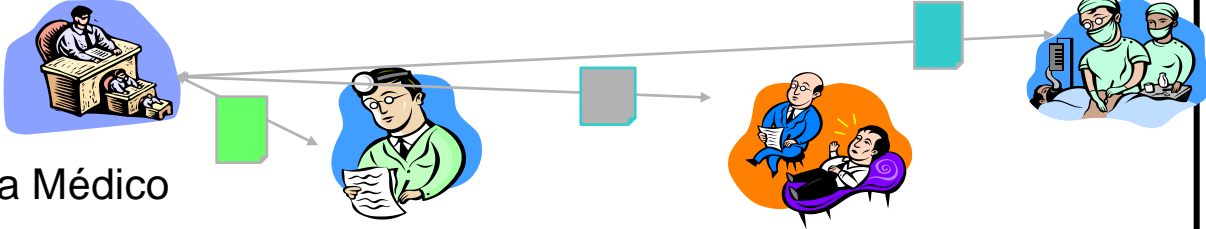
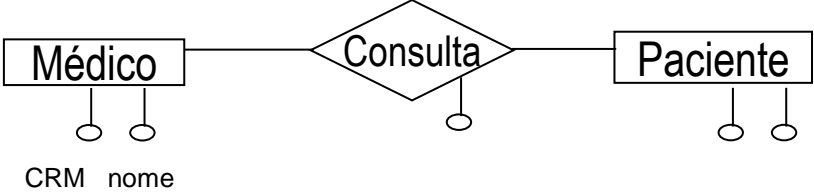
- O grande objetivo de um SGBD é prover aos usuários uma visão **ABSTRATA** dos dados
  - O sistema omite certos detalhes de como os dados são armazenados e mantidos
  - Mas oferece mecanismos eficientes para BUSCA e ARMAZENAMENTO

# Arquitetura Geral de um SGBD



Modelagem de Dados (“projeto estrutural”)

# Abstração de Dados

<p>Mundo Real</p>	 <p>Sistema Médico</p>			
<p>Modelo Conceitual (modelo abstrato dos dados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Independente do modelo de dados</li> <li>◆ Independente do SGBD</li> </ul>			
<p>Modelo Lógico (estrutura dos dados)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Dependente do modelo de dados</li> <li>◆ Independente do SGBD</li> </ul> <p>Médico (CRM, Nome)</p>	<p><b>Relacional</b></p>	<p><b>Orientado a Objetos</b></p>	<p><b>Objeto-relacional</b></p>
<p>Modelo Físico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Dependente do modelo de dados</li> <li>◆ Dependente do SGBD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Organização física dos dados</li> <li>◆ Estruturas de armazenamento de dados</li> <li>◆ Índices de acesso</li> </ul>		



# Modelos de Datos

---

# Modelos de Dados

---

- Um **modelo de dados** é uma coleção de ferramentas conceituais para a **descrição** de dados, **relacionamentos**, semântica de dados e restrições de **consistência**

# Modelos de Dados

---

- Modelos de Dados (conceitual)
    - Entidade-Relacionamento (ER)
    - Orientado a Objetos (OO)
  - Modelos de Dados (lógicos)
    - Redes
    - Hierárquico
    - Relacional
    - Orientado a Objetos
- Modelos mais antigos

# Exemplo das Informações em um Banco de Dados

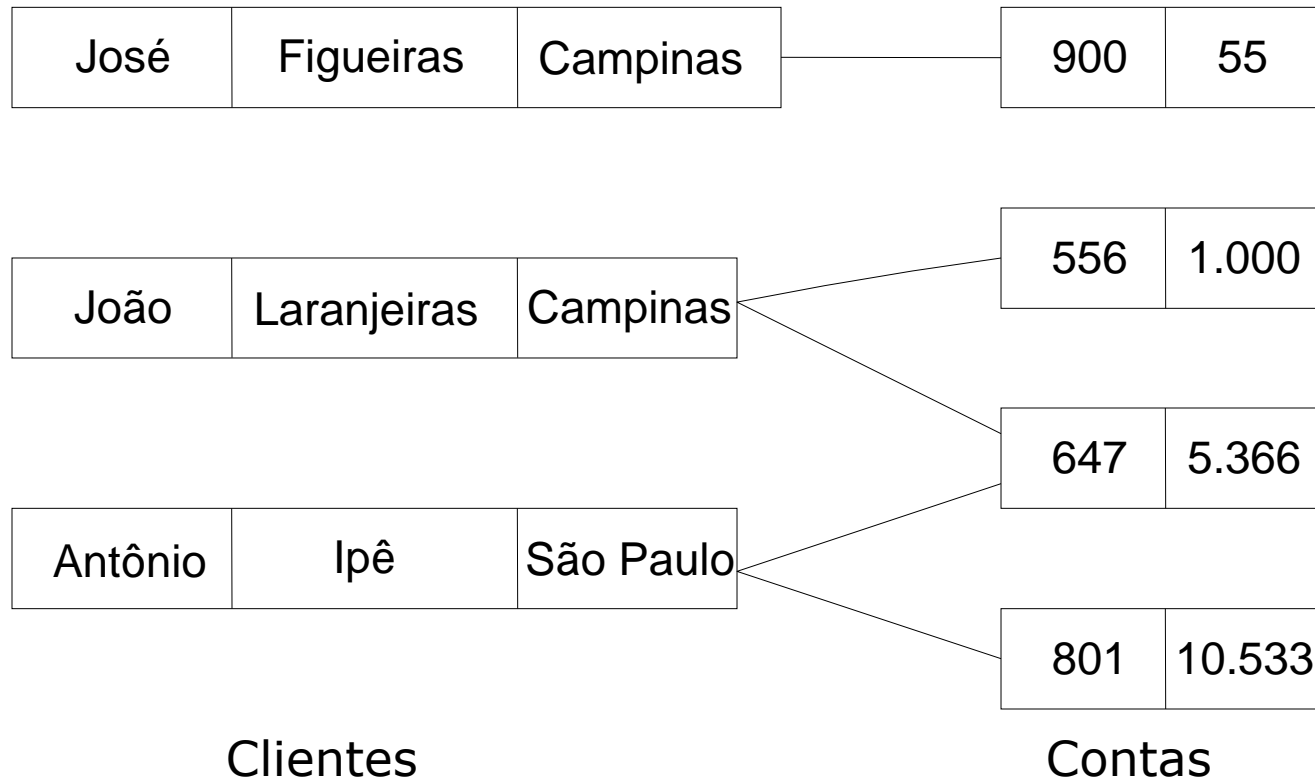
---

<b>nome</b>	<b>rua</b>	<b>cidade</b>	<b>conta</b>	<b>saldo</b>
José	Figueiras	Campinas	900	55
João	Laranjeiras	Campinas	556	1.000
João	Laranjeiras	Campinas	647	5.366
Antônio	Ipê	São Paulo	647	5.366
Antônio	Ipê	São Paulo	801	10.533

# O Modelo de Redes

---

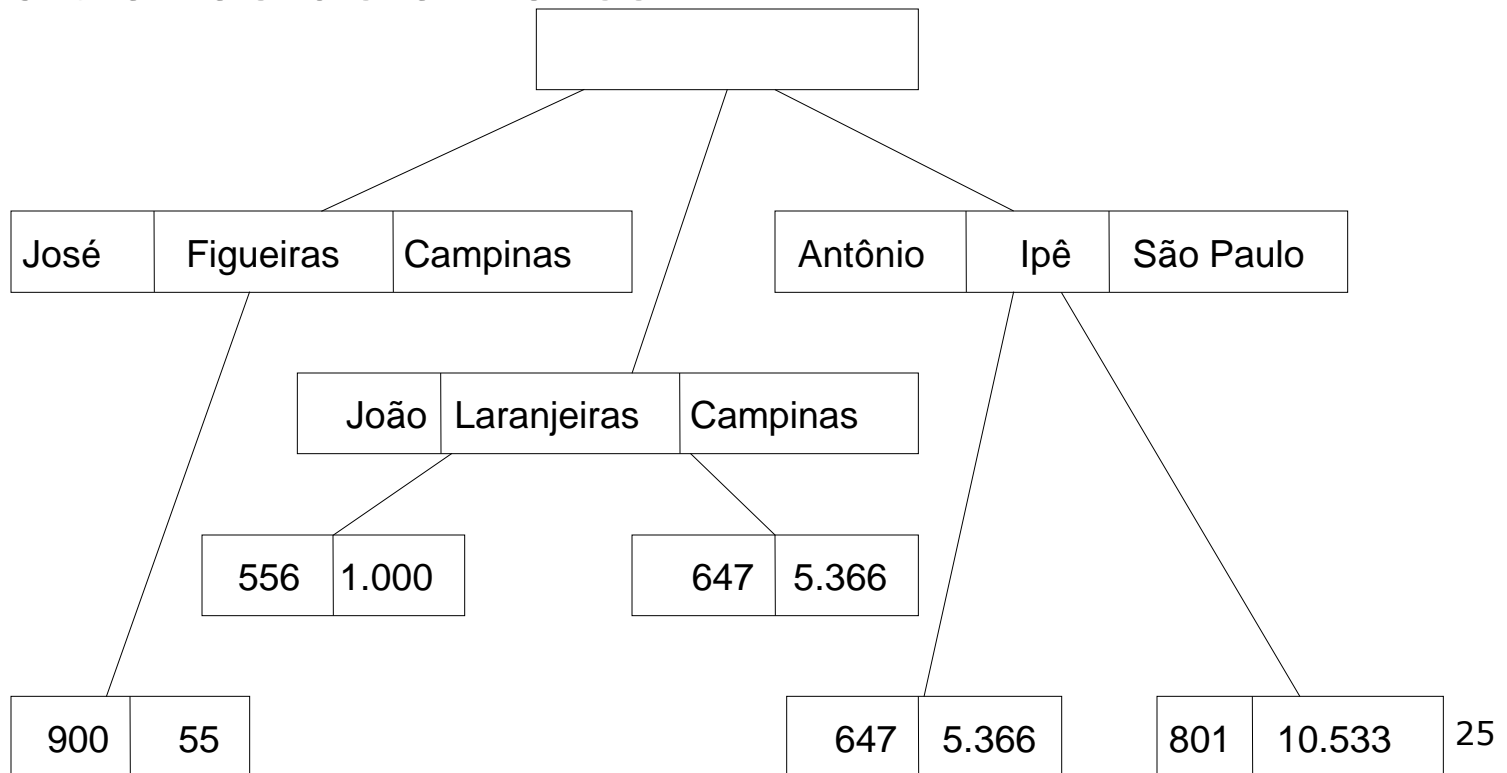
Os dados são representados por coleções de registros e os relacionamentos por elos





# O Modelo Hierárquico

- Os dados e relacionamentos são representados por registros e ligações, respectivamente.
- Os registros são organizados como coleções arbitrárias de árvores.



# Tabelas

---

Nome	Função	Salário	Admissão	Carga_horária
Paulo César	Instrutor	1.050	01/04/1996	20
Maria Aparecida	Mecânico	720	22/05/1995	40
Carlos Alberto	Motorista	500	30/03/2000	35

- Linhas - **registros** da tabela.
- Colunas - **campos** destes registros - descrevem um atributos qualquer da tabela.

# O Modelo Relacional

Tabela Cliente (dados)

<b>cód-cliente</b>	<b>nome</b>	<b>rua</b>	<b>cidade</b>
015	José	Figueiras	Campinas
021	João	Laranjeiras	Campinas
037	Antônio	Ipê	São Paulo

Tabela Conta (dados)

<b>nro-conta</b>	<b>saldo</b>
900	55
556	1.000
647	5.366
801	10.533

Tabela Cliente-Conta  
(relacionamento)

<b>cód-cliente</b>	<b>nro-conta</b>
015	900
021	556
021	647
037	647
037	801

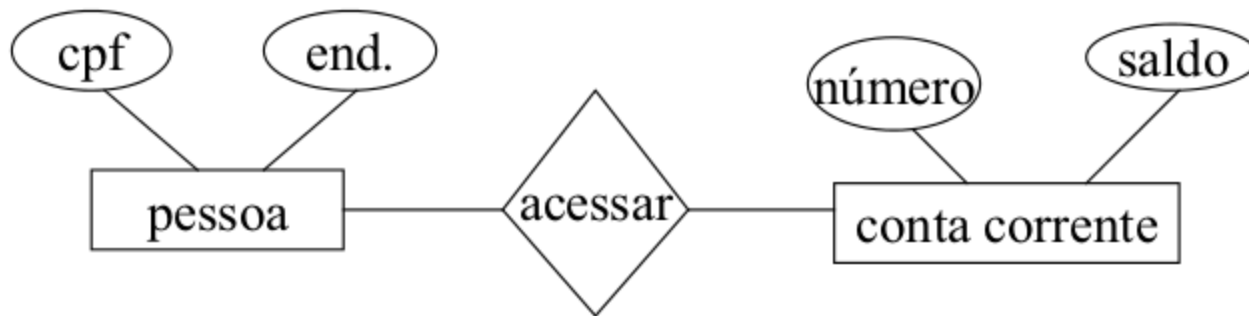
# O Modelo Relacional

---

## – E-R - entidade-relacionamentos

- coleção de entidades e relacionamentos

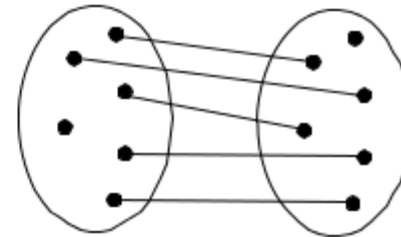
(retângulo=entidade, losango=relacionamento, elipse=atributo)



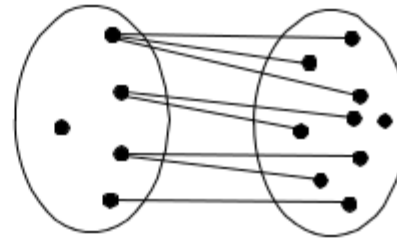
# Cardinalidade de relacionamentos

---

- um-para-um
  - Ex: Time - Técnico



- um-para-muitos
  - Ex: Cliente - Carro

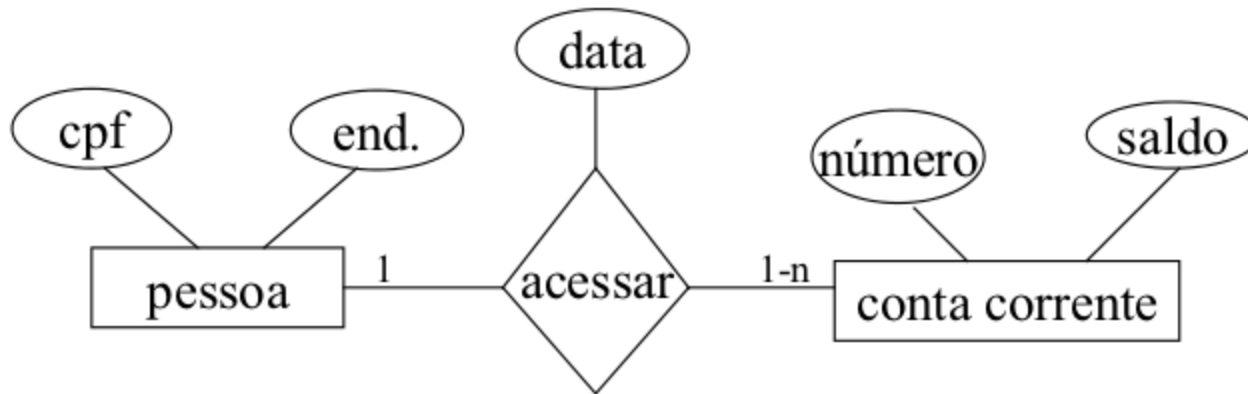


- muitos-para-muitos
  - Ex: Paciente - Médico

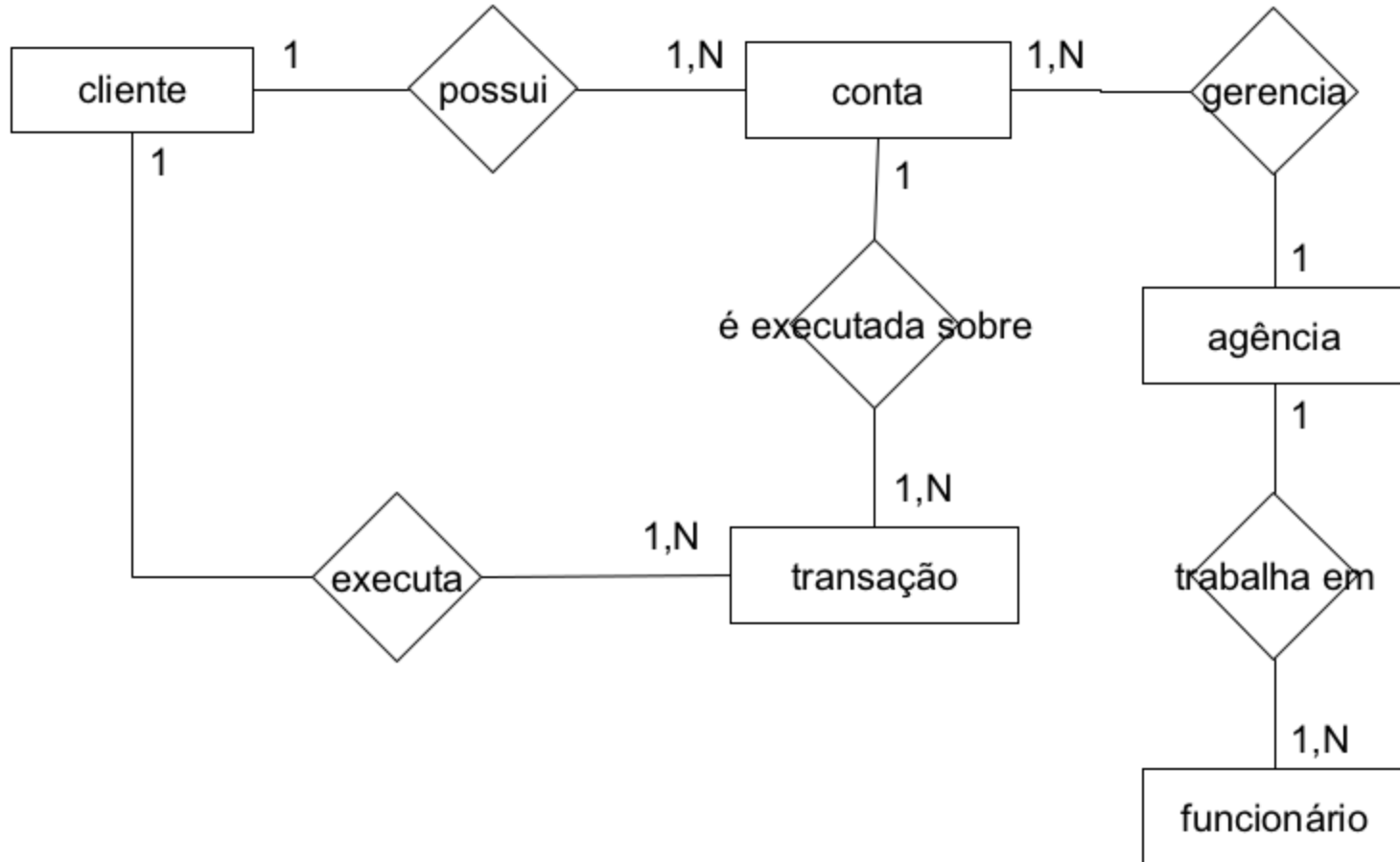
# Modelos lógicos de dados

---

- E-R - entidade-relacionamentos
  - Cardinalidade:
    - expressa o número de entidades que a outra entidade pode ser associada
    - 1:1, 1:n, n:1, n:n



# Exemplo de ER



# Diferença entre os Modelos

---

- O modelo relacional não usa ponteiros ou ligações
- O modelo relacional relaciona registros a partir de valores do registro





# Funções de um SGBD

---

# Instâncias e Esquemas

---

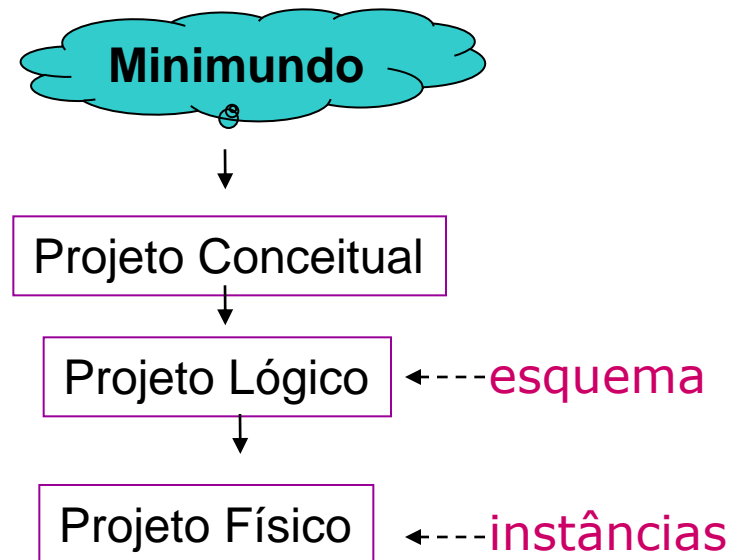
- Os bancos de dados mudam a medida que informações são inseridas ou apagadas
  - A coleção de informações armazenadas é chamada de **INSTÂNCIA** do banco de dados (mudam com frequência)
  - O projeto geral do banco de dados é chamado **ESQUEMA** do banco de dados (não mudam com frequência)

# Independência dos Dados

---

- O uso de bancos de dados permite modificar o ESQUEMA dos dados em um nível sem afetar a definição do esquema em um nível mais alto. Isto é chamado de

***independência dos dados***



# Independência dos Dados

---

- Existem 2 tipos de Independência
  - ***Independência física de dados:*** habilidade de modificar o **esquema físico** sem a necessidade de reescrever os programa aplicativos
    - Estas modificações são necessárias para melhorar o desempenho
  - ***Independência lógica de dados:*** habilidade de modificar o **esquema conceitual** sem a necessidade de reescrever os programas aplicativos
    - Estas modificações são necessárias quando a estrutura lógica é alterada.
      - Exemplo: adição de um novo atributo

# Independência dos Dados

---

- A independência lógica dos dados é mais difícil de ser alcançada do que a independência física, pois os programas são bastante dependentes da estrutura lógica dos dados que eles acessam

# Linguagem de Definição de Dados (DDL)

---

- Um esquema de banco de dados é especificado por um conjunto de definições expressas por uma linguagem especial chamada ***linguagem de definição de dados (Data Definition Language)***
- Linguagem para a definição de estruturas de dados
- Um dicionário de dados contém metadados, i.e., dados sobre os dados

# Linguagem de Definição de Dados (DDL)

---

- Exemplo

```
CREATE TABLE empregados (  
    id                INTEGER    PRIMARY KEY,  
    nome              CHAR(50)    NULL,  
    sobrenome         CHAR(75)    NOT NULL,  
    data_de_aniversario DATE      NULL  
);
```

# Linguagem de Manipulação de Dados (DML)

---

- Manipulação de dados significa:
  - A busca da informação armazenada no BD
  - A inserção de novas informações no BD
  - A eliminação de informações do BD
  - A modificação dos dados armazenados no BD
- No nível físico precisamos definir algoritmos que permitam acesso eficiente aos dados



# Linguagem de Manipulação de Dados (DML)

---

- A linguagem de manipulação dos dados permite ao usuário manipular os dados da seguinte forma:
  - **Procedural:** o usuário informa qual dado deseja acessar e como obtê-lo.
  - **Não-procedural (declarativa):** o usuário informa qual dado deseja acessar SEM especificar como obtê-lo. Exemplo: SQL (Structured Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada).

# Exemplo de consultas SQL

---

Tabela 'T'		Consulta	Resultado	
<b>C1</b>	<b>C2</b>	Select * from T	<b>C1</b>	<b>C2</b>
1	a		1	a
2	b		2	b
<b>C1</b>	<b>C2</b>	Select C1 from T	<b>C1</b>	
1	a		1	
2	b		2	
<b>C1</b>	<b>C2</b>	Select * from T where C1=1	<b>C1</b>	<b>C2</b>
1	a		1	a
2	b			

# Usuários do Banco de Dados

---

- Programadores de Aplicativos:
  - São os usuários que escrevem os programas de aplicação através da DML
    - Exemplos de um sistema bancário são programas que geram cheques, fazem débitos e créditos em contas, transferem fundos entre contas
- Usuários de alto nível
  - Interagem com o sistema sem escrever programas
  - Formulam consultas em uma linguagem de consulta, e cada consulta é submetida a um processador de consulta, cuja função é gerar um comando da DML

# Usuários do Banco de Dados

---

- Usuários especializados (especialistas)
  - Escrevem aplicativos especializados como sistemas especialistas
- Usuários ingênuos
  - Interação com o sistema invocando os programas aplicativos
    - Exemplo: um cliente do banco invocaria um programa para efetuar a transferência de 50 reais da conta A para a conta B

# Usuários do Banco de Dados

---

- **Administrador do banco de dados:**  
tem o controle central dos dados e dos programas de acesso aos dados

# Usuários do Banco de Dados

---

- **Funções do Administrador do banco de dados:**
  - Definição do esquema
  - Definição de estruturas de armazenamento e métodos de acesso
  - Modificação de esquema e de organização física
  - Concessão de autorização para acesso aos dados
  - Especificação de restrições de integridade

# Estrutura Geral do sistema

---

- Gerenciador de arquivos
- Gerenciador do banco de dados
- Processador de consultas
- Pré-compilador da DML
- Compilador da DDL
  - Arquivos de dados
  - Dicionário de dados
  - Índices

# Transações

---

- Utilizadas para controlar a integridade dos dados no Banco de dados
  - Acessos simultâneos vários usuários
  - Falhas no sistema

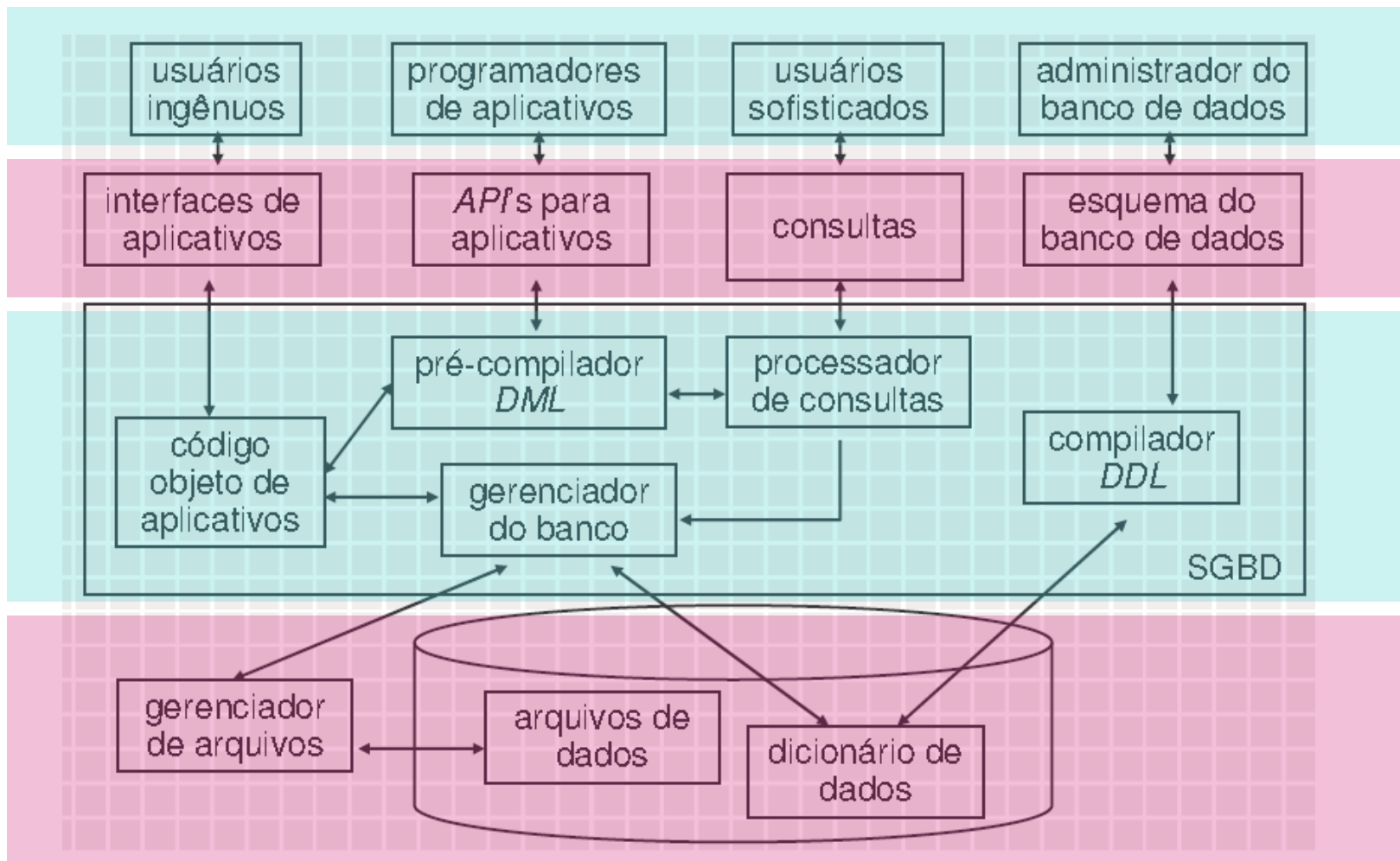


# Otimizador de Consultas

---

- Escolhe a forma mais eficiente para execução de uma consulta

# Arquitetura Geral de um SGBD



# Bibliografia

---

- Elmasri & Navathe – Fundamentos de Bancos de Dados
- Carlos Alberto Heuser – Projeto de Banco de Dados
- Korth e Silberchatz – Sistema de Bancos de Dados